

## Spesifikasi meter air minum





© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan .....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan defenisi .....	1
4 Karakteristik teknis .....	9
5 Persyaratan metrologi .....	12
6 Persyaratan teknis .....	18
Lampiran A .....	32
Lampiran B .....	35





## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Spesifikasi meter air minum* adalah revisi dari SNI 05-2547-1991, Spesifikasi meter air bersih (ukuran 13 mm - 40 mm), standar ini merupakan adopsi ISO 4064-1: 2005 *Measurement of water flow in fully charged closed conduits—Meters for cold potable water and hot water—Part 1: Specifications* dengan modifikasi besar pada persyaratan ketahanan bahan yaitu penggunaan kelas temperatur maksimum dari meter air yaitu 50 °C. Sedangkan perbedaannya dengan SNI lama adalah pada kelas temperatur maksimum dari meter air yaitu 40 °C.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Lingkungan Permukiman pada Subpanitia Teknik Perumahan, Sarana dan Prasarana Permukiman.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional 08:2007 dan dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 27 April 2006 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Spesifikasi ini menetapkan istilah, karakteristik teknis, karakteristik metrologis dan persyaratan kehilangan tekanan untuk meter air minum. Spesifikasi ini berlaku bagi meter air dengan tekanan kerja maksimum yang dapat diterima (MAP)  $\geq 1$  MPa (0,6 MPa untuk meter air yang menggunakan pipa diameter nominal, DN  $\geq 500$  mm) dan temperatur maksimum yang dapat diterima MAT 50 °C.

Meter air ini telah banyak digunakan oleh pemerintah maupun badan-badan usaha dalam proyek-proyek penyediaan air bersih, sehingga dengan adanya standar ini akan memberikan kemudahan bagi perencana dan jaminan mutu bagi para produsen, pengguna dan pengelola air minum.









## Spesifikasi meter air minum

### 1 Ruang lingkup

Spesifikasi ini menetapkan istilah, karakteristik teknis, karakteristik metrologis dan persyaratan kehilangan tekanan untuk meter air minum. Spesifikasi ini berlaku bagi meter air dengan tekanan kerja maksimum yang dapat diterima (MAP)  $\geq 1$  MPa (0,6 MPa untuk meter air yang menggunakan pipa diameter nominal, DN  $\geq 500$  mm) dan temperatur maksimum yang dapat diterima MAT 50 °C. Spesifikasi ini juga berlaku untuk meter air, tanpa bergantung teknologi, digambarkan sebagai integrasi instrumen pengukur secara kontinu menentukan volume air mengalir melalui meter air.

### 2 Acuan normatif

ISO 4064-1: 2005 *Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part 1: Specifications*

ISO 3: 1973 *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joint are not made on the threads – Part 1 : Dimensions, tolerances and designation*

ISO 4064-3: 2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part 3: Test methods and equipment*

ISO 6817 *Measurement of conductive liquid flow in closed conduits – Methods using electromagnetic flowmeters*

ISO 7005-2, *Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges*

ISO 7005-3, *Metallic flanges – Part 3: Copper alloy and composite flanges*

OIML D 11: 1994, *General requirements for electronic measuring instruments*

OIML V 1: 2000, *International vocabulary of terms in legal metrology (VIML)*

OIML V 2: 1993, *International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)*

SNI 05-2547-1991, Spesifikasi meter air bersih (ukuran 13 mm - 40 mm)

SNI 05-2418-1991, Metode pengujian meter air bersih (ukuran 13 mm - 40 mm)

SNI 05-2419-1991, Metode Pengambilan contoh meter air minum

### 3 Istilah dan defenisi

#### 3.1

##### meter air

alat untuk mengukur banyaknya aliran air secara terus menerus melalui sistem kerja peralatan yang dilengkapi dengan unit sensor, unit penghitung, dan unit indikator pengukur untuk menyatakan volume air yang lewat



## SNI 2547:2008

### 3.2

#### **badan meter air**

bagian utama yang ditengahnya merupakan ruang untuk menempatkan alat hitung dan mempunyai saluran masuk dan saluran keluar pada sisi yang berlawanan

### 3.3

#### **ruang ukur**

bagian badan meter yang berfungsi sebagai wadah untuk menempatkan unit penghitung untuk menentukan besarnya volume air

### 3.4

#### **alat hitung**

bagian dari meter air yang menerima sinyal dari transduser, bila memungkinkan dari alat ukur yang disertakan, merubahnya ke dalam hasil pengukuran dan, jika sesuai, menyimpan hasilnya dalam memori sampai hasil ini digunakan

**CATATAN** Sebagai tambahan, alat hitung harus mampu untuk berkomunikasi pada kedua arah dengan peralatan ancillary

### 3.5

#### **sensor aliran dan volume**

bagian dari meter air (seperti disc, piston, roda, elemen turbin atau *coil* elektromagnetis), yang mengubah aliran air yang diukur menjadi suatu besaran ukur atau volume air melewati meter air

### 3.6

#### **alat transduser/pengukur**

bagian dari meter air yang mengubah bentuk aliran atau volume air yang diukur ke dalam sinyal yang disampaikan ke alat hitung

**CATATAN 1** Transduser pengukur dapat didasarkan pada prinsip mekanikal, elektrikal atau elektronik. Transduser tersebut harus *autonomous* (otonom) atau menggunakan sumber tenaga eksternal

**CATATAN 2** Untuk kepentingan dari spesifikasi ini, pengukuran dengan transduser meliputi sensor alir atau sensor volume

### 3.7

#### **alat penunjuk**

bagian dari meter air yang menunjukkan hasil pengukuran, dapat secara kontinu atau atas permintaan

**CATATAN** Suatu peralatan pencetak/*printing*, yang mempersiapkan suatu indikasi pada akhir pengukuran, dan ini bukanlah suatu alat penunjuk

### 3.8

#### **kepala meter air**

bagian yang mengencangkan duduknya alat hitung

### 3.9

#### **tutup meter air**

tutup yang melindungi bagian atas alat hitung



**3.10****inner**

peralatan bagian dalam meter air terdiri dari alat penghitung, sensor, transduser dan alat penunjuk

**3.11****meter air horizontal**

tipe meter air langsung ditetapkan ke dalam saluran tertutup dengan melakukan sambungan pada ujung meter air (ulir atau *flanged*) , yang dipasang secara horizontal

**3.12****meter air kombinasi**

tipe meter air kombinasi horizontal yang mempunyai satu debit besar, satu debit kecil dan mempunyai alat yang bisa berganti sistem kerja, tergantung pada besar debit yang lewat meter air, baik kecil maupun besar atau kedua-duanya dapat mengalir otomatis secara langsung

**CATATAN** Pembacaan meter air yang diperoleh dari dua penjumlahan mandiri, yang menjumlahkan kedua nilai tersebut dari meter air

**3.13****meter air lengkap**

meter air yang mempunyai transduser pengukur (mencakup sensor alir) dan alat hitung (termasuk peralatan indikasi) tidak terpisah

**3.14****indikasi primer**

indikasi (ditampilkan/*displayed*, dicetak/*printed* atau dimasukkan dalam memori) yang dilakukan untuk kontrol metrologikal yang sah

**3.15****alat penyetel**

peralatan yang menyatu dalam meter air, yang memperbolehkan pergeseran kurva kesalahan secara paralel terhadap kurva itu sendiri, dengan maksud untuk membawa kesalahan indikasi relatif dalam batas kesalahan maksimum yang diijinkan

**3.16****alat koreksi**

peralatan yang dihubungkan atau menyatukan pada meter air, secara otomatis melakukan koreksi terhadap volume air pada kondisi ukur, dan/atau karakteristik air menjadi terukur (sebagai contoh temperatur dan tekanan) dan kurva kalibrasi yang ditetapkan sebelumnya

**CATATAN** Karakteristik air harus diukur menggunakan instrumen pengukur yang dihubungkan, atau disimpan dalam suatu memori di dalam instrumen

**3.17****debit ( $Q$ )**

hasil dari volume air aktual yang melewati meter air dalam satuan waktu

**3.18****debit nominal ( $Q_3$ )**

debit tertinggi dalam kondisi kerja operasi (ROC) yang harus dioperasikan dengan baik pada sebuah meter air yang ditetapkan dengan kesalahan maksimum yang diijinkan



**3.19**

**debit maksimum ( $Q_4$ )**

debit paling tinggi yang dioperasikan untuk jangka waktu pendek pada meter air yang telah ditetapkan dalam kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE), dan kinerja metrologikal nya harus dijaga bila debit ini secara berurutan dilaksanakan di dalam kondisi kerja operasi (ROC) nya

**3.20**

**debit minimum ( $Q_1$ )**

debit paling rendah yang dioperasikan pada meter air yang ditetapkan dalam kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE)

**3.21**

**debit transisi ( $Q_2$ )**

debit yang terjadi antara debit nominal,  $Q_3$ , dan debit minimum,  $Q_1$ , dimana membagi rentang debit dalam dua zona, "zona teratas" dan "zona terendah", masing-masing di karakteristik kan dengan kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) nya sendiri

**3.22**

**volume aktual ( $V_a$ )**

total volume air yang melewati meter air, tanpa memperhatikan waktu yang seharusnya terekam

**3.23**

**volume indikasi ( $V_i$ )**

volume air yang ditunjuk oleh meter air, sesuai dengan volume aktual

**3.24**

**kesalahan maksimum yang diijinkan (*maximum permissible error/MPE*)**

nilai-nilai ekstrim kesalahan indikasi relatif pada meter air yang diijinkan dari spesifikasi ini

**3.25**

**kesalahan relatif**

kesalahan penunjukan volume dibagi dengan volume aktual, dinyatakan dalam persen

**3.26**

**kesalahan penunjukan**

volume aktual yang ditunjukkan dikurangi dengan volume sebenarnya

**3.27**

**kondisi kerja operasi (*rated operating conditions/ROC*)**

kondisi penggunaan yang memberi rentang pada nilai faktor pengaruh, agar kesalahan indikasi meter air yang diperlukan dalam batas kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE)

**3.28**

**kondisi pembatas (*limiting conditions/LC*)**

kondisi ekstrim pada debit, temperatur, tekanan, kelembaban dan interferensi pengaruh magnet, dimana kinerja meter air pada saat operasional tidak mengalami kerusakan, degradasi atau kesalahan penunjukan saat dioperasikan dalam kondisi kerja operasi (ROC)



**CATATAN 1** Referensi di atas mengacu untuk LC teratas dan LC terbawah  
**CATATAN 2** LC untuk penyimpanan, transportasi dan operasi dapat berbeda

### 3.29

#### temperatur kerja ( $T_w$ )

temperatur air rata-rata dalam pipa, diukur pada *upstream* meter air dan pada *downstream* meter air

### 3.30

#### temperatur kerja minimum yang dapat diterima (*minimum admissible working temperature/mAT*)

temperatur minimum pada meter air yang dapat terukur secara nominal pada saat pemberian tekanan internal, tanpa penurunan kinerja metrologikal nya

### 3.31

#### temperatur kerja maksimum yang dapat diterima (*maximum admissible working temperature/MAT*)

temperatur maksimum pada meter air yang dapat terukur secara nominal pada saat pemberian tekanan internal, tanpa penurunan kinerja metrologikal nya

**CATATAN** mAT dan MAT yang secara berturut-turut pada temperatur kerja batas terendah dan tertinggi dari kondisi kerja operasi (ROC)

### 3.32

#### tekanan kerja ( $P_w$ )

tekanan air rata-rata dalam pipa, diukur pada *upstream* dan *downstream* meter air

### 3.33

#### tekanan kerja minimum yang dapat diterima (*minimum admissible working pressure/mAP*)

tekanan minimum pada meter air yang dapat terukur secara nominal dalam kondisi kerja operasi (ROC), tanpa penurunan kinerja metrologikal nya

### 3.34

#### tekanan kerja maksimum yang dapat diterima (*maximum admissible working pressure/MAP*)

tekanan maksimum pada meter air yang dapat dihubungkan secara nominal dalam kondisi kerja operasi (ROC), tanpa penurunan kinerja metrologikal nya

**CATATAN** mAP dan MAP yang secara berturut-turut pada temperatur kerja batas terendah dan tertinggi kondisi dari kerja operasi (ROC)

### 3.35

#### kehilangan tekanan ( $\Delta p$ )

kehilangan tekanan, pada debit alir yang ditentukan akibat adanya meter air di saluran pipa

### 3.36

#### peralatan ancillary

peralatan yang bertujuan untuk melaksanakan fungsi tertentu, secara langsung dilibatkan dalam ketelitian, pemancaran atau tampilan yang memperlihatkan hasil pengukuran



**3.37**

**instrumen yang dihubungkan dengan pengukur**

instrumen yang dihubungkan ke peralatan penghitung, peralatan koreksi atau peralatan konversi, untuk mengukur kuantitas karakteristik air, dengan melakukan koreksi dan/atau konversi

**3.38**

**peralatan elektronik**

alat yang memanfaatkan elektronik *sub-assemblies* dan melakukan suatu fungsi spesifik

**CATATAN 1** Peralatan elektronik yang pada umumnya dibuat seperti unit terpisah dan mampu untuk diuji dengan bebas

**CATATAN 2** Peralatan elektronik, seperti digambarkan di atas, menjadi meter air lengkap atau bagian-bagian dari meter air

**3.39**

**elektronik *sub-assembly***

bagian dari peralatan elektronik yang terdiri dari komponen elektronik dan mempunyai fungsi tertentu pada komponen elektronik itu sendiri

**3.40**

**komponen elektronik**

kesatuan fisik terkecil, yang menggunakan elektron atau lubang konduksi dalam semi-konduktor, gas, atau dalam suatu ruang hampa

**3.41**

**fasilitas pengontrol**

fasilitas yang disatukan dalam meter air dengan peralatan elektronik dan yang memungkinkan kesalahan penting terdeteksi dan untuk di koreksi

**CATATAN** Pemeriksaan suatu alat transmisi mengarahkan ke pembuktian bahwa semua informasi yang dipancarkan (dan dengan pengecualian informasi) secara penuh diterima oleh peralatan penerima

**3.42**

**fasilitas pengontrol otomatis**

fasilitas pengontrol yang beroperasi tanpa intervensi operator

**3.43**

**fasilitas pengontrol otomatis permanen tipe P**

fasilitas pengontrol otomatis permanen yang beroperasi selama pelaksanaan pengukuran

**3.44**

**fasilitas pengontrol otomatis sewaktu-waktu tipe I**

fasilitas pengontrol otomatis sewaktu-waktu yang beroperasi pada interval waktu tertentu atau per jumlah siklus pengukuran yang ditetapkan

**3.45**

**fasilitas pengontrol tipe N non-otomatik**

fasilitas pengontrol non-otomatik yang membutuhkan intervensi operator



**3.46****peralatan sumber tenaga (*power supply*)**

peralatan yang mempunyai peralatan elektronik dengan energi elektrik yang dibutuhkan, menggunakan satu atau beberapa sumber a.c. atau d.c.

**3.47****kesalahan**

perbedaan antara kesalahan indikasi dan kesalahan yang hakiki pada meter air

**3.48****kesalahan penting**

kesalahan yang dinyatakan berlebihan, bila kesalahan yang ditunjuk lebih besar dari setengah kesalahan maksimum yang diijinkan dalam "zona teratas"

**CATATAN** Yang berikut ini tidak dianggap sebagai kesalahan penting:

- a) kesalahan yang timbul serentak akibat satu sama lain di dalam meter air itu sendiri atau dalam fasilitas yang diperiksa itu sendiri;
- b) kesalahan sementara menjadi variasi sesaat di dalam indikasi, yang tidak bisa ditafsirkan, disimpan, atau dipancarkan sebagai hasil pengukuran.

**3.49****pengaruh kuantitas**

kuantitas yang tidak terukur tetapi mempengaruhi hasil pengukuran

**3.50****kondisi referensi**

satuan dari nilai referensi, atau rentang referensi, dari kuantitas pengaruh, menjelaskan uji kinerja sebuah meter air, atau untuk pembandingan hasil pengukuran

**3.51****kesalahan hakiki**

kesalahan indikasi pada sebuah meter air yang ditentukan sesuai kondisi referensi

**3.52****kesalahan *intrinsic initial***

kesalahan yang hakiki pada meter air yang ditentukan sebelum melakukan semua uji kinerja

**3.53****faktor pengaruh**

kuantitas pengaruh yang mempunyai sebuah nilai dalam kondisi kerja operasi (ROC) pada meter air, seperti disyaratkan dalam spesifikasi ini

**3.54****gangguan**

pengaruh kuantitas yang mempunyai nilai dalam batas yang disyaratkan spesifikasi ini, di luar yang disyaratkan kondisi kerja operasi (ROC) pada meter air

**CATATAN** Suatu kuantitas pengaruh merupakan suatu gangguan bila kuantitas pengaruh itu tidak disyaratkan kondisi kerja operasi (ROC)



## SNI 2547:2008

### 3.55

#### **elemen pertama dari peralatan penunjuk**

elemen di dalam suatu peralatan penunjuk berisi beberapa elemen, memberi pembagian skala dengan verifikasi interval skala

### 3.56

#### **interval skala verifikasi**

divisi skala nilai terendah pada elemen pertama dari peralatan penunjuk

### 3.57

#### **peralatan yang sedang diuji (EUT)**

meter air lengkap, bagian dari meter air (*sub-assembly*) atau peralatan ancillary

### 3.58

#### **sub-assembly**

transduser pengukur, (mencakup sensor alir) dan peralatan indikasi (mencakup alat hitung) dari meter kombinasi

### 3.59

#### **debit uji**

berarti debit selama suatu pengujian, dihitung dari indikasi suatu alat referensi yang dikalibrasi, sama dengan hasil bagi volume aktual yang melewati meter air dibagi waktu volume saat lewat meter air

### 3.60

#### **diameter nominal**

rancangan *alphanumeric* pada ukuran komponen suatu sistem pipa kerja, di mana digunakan untuk tujuan referensi

**CATATAN** Diameter nominal ini menjadi keanggotaan DN yang diikuti oleh suatu bilangan penuh tanpa dimensi yang secara tidak langsung dihubungkan dengan ukuran fisik dalam mm dari diameter inti/*bore*, atau diameter luar pada sambungan akhir

### 3.61

#### **peralatan konversi**

alat yang secara otomatis mengkonversi volume yang diukur pada kondisi metering ke dalam suatu volume pada kondisi-kondisi dasar, atau ke satuan berat, dengan memperhitungkan karakteristik air (temperatur, tekanan, berat jenis (*density*), berat jenis relatif) diukur menggunakan instrumen pengukur yang dihubungkan, atau disimpan dalam memori oleh fasilitas pengontrol otomatis yang beroperasi pada interval waktu tertentu atau per jumlah yang ditetapkan pada siklus pengukuran

### 3.62

#### **unit sensor**

bagian meter air yang mengubah aliran air yang diukur menjadi suatu besaran ukur yang dikirim ke bagian indikator/penunjuk setelah melalui unit penghitung/transmisi.

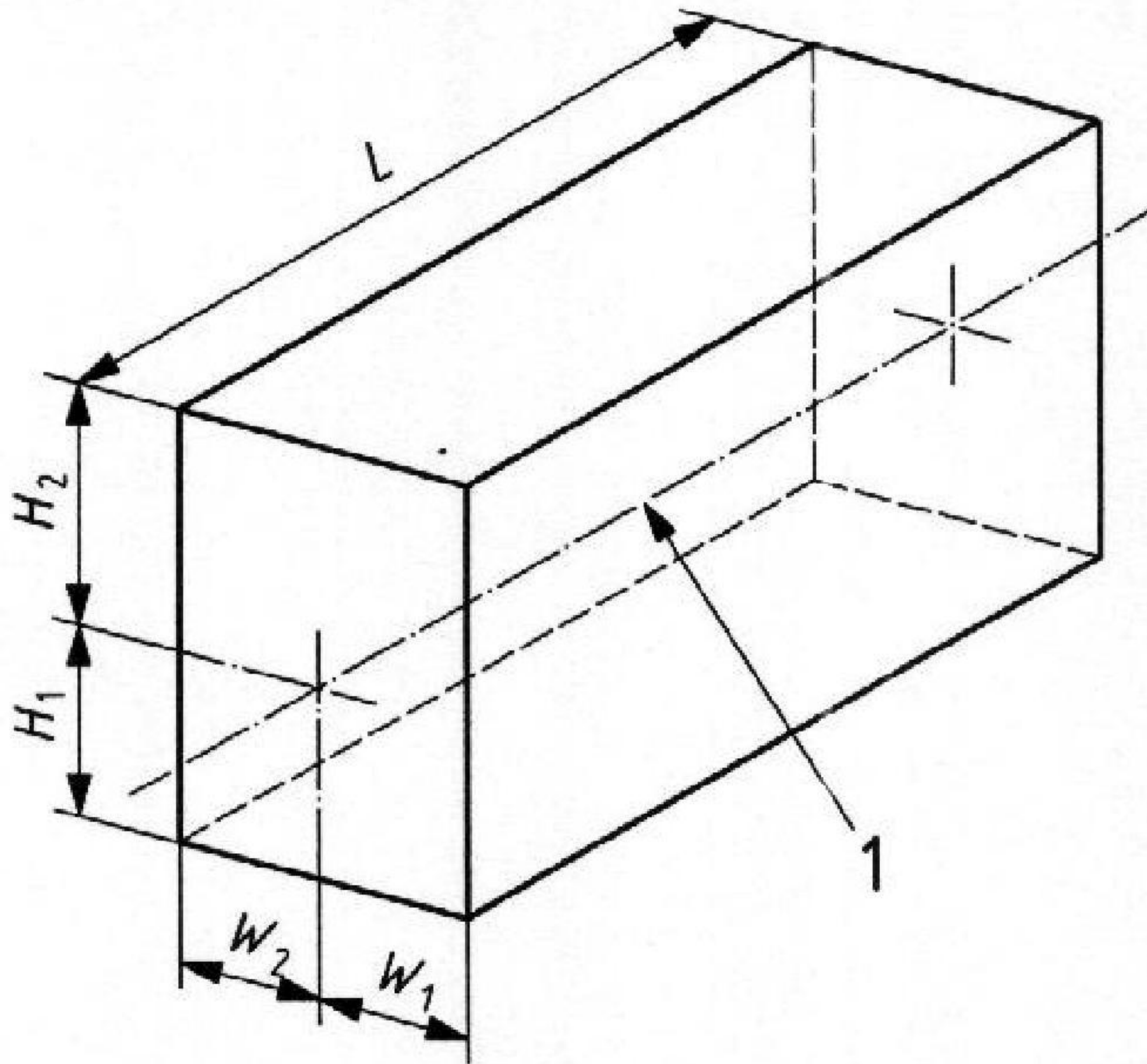


## 4 Karakteristik teknis

### 4.1 Meter air horizontal

#### 4.1.1 Ukuran meter dan dimensi keseluruhan

Ukuran meter mempunyai karakteristik ukuran ulir atau ukuran nominal dari flens pada ujung sambungan. Untuk setiap ukuran meter air dihubungkan secara tetap dengan dimensi keseluruhan. Dimensi meter air, seperti tertera dalam gambar 1, harus sesuai Tabel 1.



#### Keterangan gambar

1 sumbu pipa

**CATATAN**  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $L$ ,  $W_1$  dan  $W_2$  menggambarkan tinggi, panjang dan lebar berturut-turut dari suatu cuboid didalam mana meter air dapat dimasukkan (penutup pada sudut-sudut kanan dengan posisi tertutup).  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $W_1$  dan  $W_2$  adalah dimensi maksimum,  $L$  adalah nilai tetap dengan toleransi yang disyaratkan.

**Gambar 1** Ukuran meter air dan dimensi keseluruhan



Tabel 1 Dimensi meter air

satuan dalam milimeter

Ukuran DN <sup>a</sup>	$a_{\min}$	$b_{\min}$	$L^b$	$L^b$ (alternatif)	$W_1; W_2$	$H_1$	$H_2$
15	10	12	165	145,170,175, 180,190	65	60	220
20	12	14	190	165,175, 195,200,220	65	60	240
25	12	16	260	225,273	100	65	260
32	13	18	260	230,270,300	110	70	280
40	13	20	300	270,387	120	75	300
50			200	170,245	135	216	390
65			200	170,270	150	130	390
80			200	190,225	180	343	410
100			250	210,280	225	356	440
125			250	220,275	135	140	440
150			300	230,325,350	267	394	500
200			350	260,400	349	406	500
250			450	400,600	368	521	500
300			500	400,800	394	533	533
350			500	420,800	270	300	500
400			600	500,550,800	290	320	500
500			600	500,625,680	365	380	520
600			800	500,750,820,920	390	450	600
800			1200	600	510	550	700
> 800			1,25xDN	DN	0,65xDN	0,65xDN	0,75xDN

**Keterangan:**<sup>a</sup> DN : Ukuran nominal flens dan sambungan ulir<sup>b</sup> Toleransi panjang : DN 15 sampai DN 40-0/-2 mm

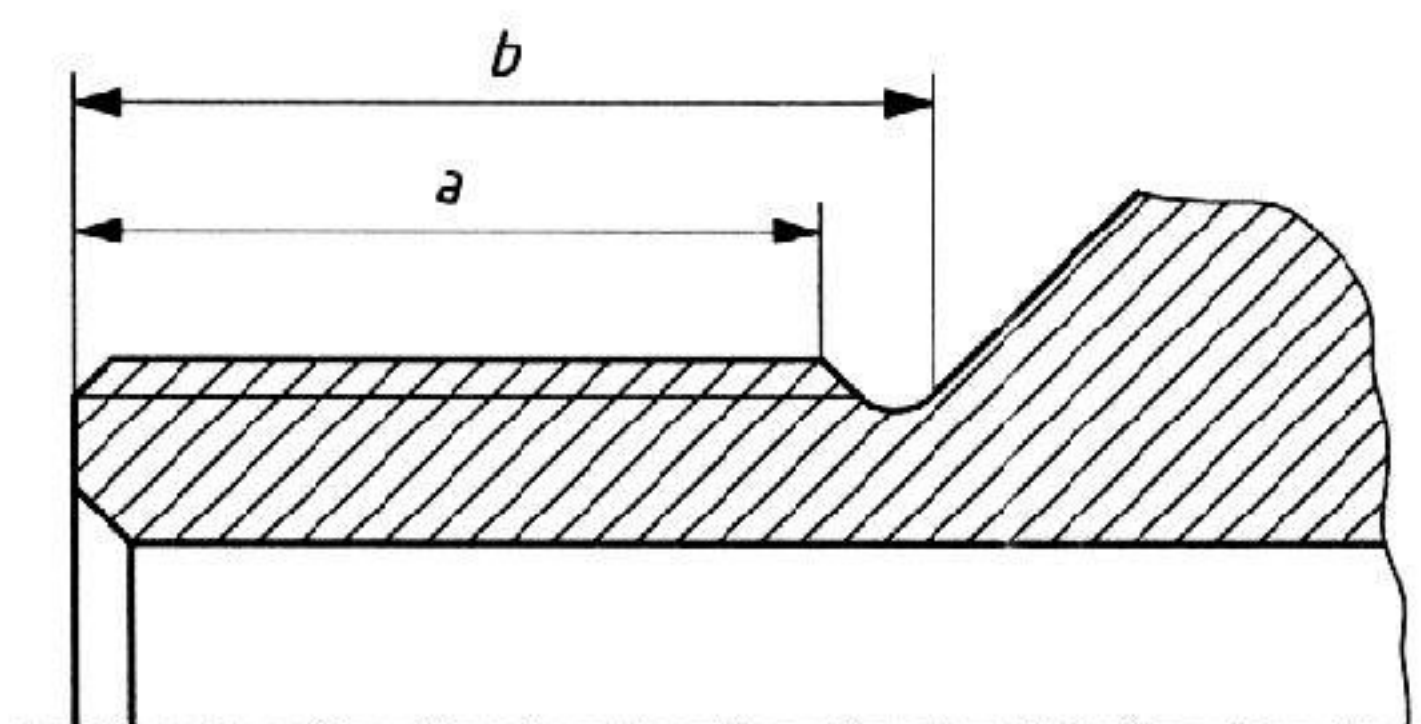
DN 50 sampai DN 300-0/-3 mm

DN 350 sampai DN 400-0/-5 mm

Toleransi terhadap panjang meter air yang lebih besar dari DN 400 harus disetujui antara pengguna dan pabrik.

**4.1.2 Sambungan ulir**

Nilai yang diijinkan dari dimensi  $a$  dan  $b$  untuk sambungan ulir tertera dalam Tabel 1. Ulir harus sesuai dengan ISO 228 – 1. Gambar 2 menggambarkan dimensi  $a$  dan  $b$ .



Gambar 2 Sambungan ulir



#### 4.1.3 Sambungan flens

Sambungan ujung flens harus sesuai dengan ISO 7005-2 dan ISO 7005-3 untuk tekanan maksimum sesuai dengan meter air. Dimensi harus seperti yang diberikan Tabel 1.

Konstruksi meter air harus mempermudah pemeriksaan yang layak, bagian muka, belakang dan pinggiran roda pada flens untuk mempermudah akses pemasangan dan pemindahan.

#### 4.1.4 Kombinasi sambungan meter air

Dimensi harus seperti yang tertera dalam Tabel 2.

Panjang keseluruhan dari pada suatu meter air kombinasi dapat berupa dimensi tetap atau dapat disetel dengan bantuan *sliding coupling* (coupel dorong). Dalam kasus ini, persetujuan dimungkinkan, panjang keseluruhan meter air minimum harus  $\pm 15$  mm relatif terhadap nilai nominal  $L$  yang tertera dalam Tabel 2.

Variasi lebar dalam tinggi dari tipe variasi meter air kombinasi, tidak diperbolehkan pada standarisasi untuk dimensi ini.

**Tabel 2 Sambungan kombinasi meter air dengan ujung flens**

Ukuran DN <sup>a</sup>	$L$ (tersedia)	$L$ (alternatif)	$W_1; W_2$
50	300	270, 432, 560, 600	220
65	300	650	240
80	350	300, 432, 630, 700	260
100	350	360, 610, 750, 800	350
125	350	850	350
150	500	610, 1000	400
200	500	1160, 1200	400
<sup>a</sup> DN : Ukuran nominal sambungan flens			

#### 4.2 Disain dari pada sambungan berbagai tipe meter air

Sambungan meter air harus dirancang terhadap penghubung meter, menggunakan skrup ulir yang dipersiapkan, untuk berbagai jenis yang terdapat pada disain permukaan. *Seals* (penutup) yang sesuai dapat memastikan tidak terjadinya kelemahan antara sambungan *inlet* dan bagian luar tipe-tipe meter air atau antara jalan lintas yang menghubungkan *inlet* dan *outlet*.

#### 4.3 Kehilangan tekanan

Kehilangan tekanan maksimum dalam kondisi kerja operasi (ROC), tidak boleh melampaui 0,025 MPa (0,25 bar/  $\Delta p$  25), berlaku untuk  $Q_3$ . Ini mencakup semua saringan yang ada pada meter air.



## 5 Persyaratan metrologi

### 5.1 Karakteristik metrologi

#### 5.1.1 Disain meter air dan debit nominal

Meter air dirancang sesuai dengan debit nominal  $Q_3$  dalam meter kubik per jam ( $m^3/jam$ ) dan rasio dari  $Q_3$  terhadap debit minimum  $Q_1$ .

Nilai numerik pada debit nominal  $Q_3$ , dinyatakan dalam meter kubik per jam ( $m^3/jam$ ) harus dipilih :

a) dari line R 5 pada ISO 3 : 1973, sebagai berikut :

1,0	1,6	2,5	4,0	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1000	1600	2500	4000	6300

(daftar ini dapat diperluas ke nilai tertinggi atau nilai terendah dalam seri-seri) atau

b) dari nilai-nilai berikut : (1,5); (3,5); (6); (15); (20).

#### 5.1.2 Rentang pengukuran

Rentang pengukuran untuk debit alir ditentukan dengan rasio  $Q_3/Q_1$ . Nilai dari  $Q_3/Q_1$  dipilih sebagai berikut :

a) dari lini R 10 dari ISO 3 : 1973, sebagai berikut :

10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800

(daftar ini dapat diperluas ke nilai tertinggi dalam seri-seri)

Untuk aplikasi, dipilih nilai **50 dan 100** (lihat lampiran A)

b) dari nilai berikut : (15); (35); (60); (212)

#### 5.1.3 Hubungan antara debit nominal $Q_3$ dan debit maksimum $Q_4$

Debit maksimum digambarkan dengan :

$$Q_4/Q_3 = 1,25$$

#### 5.1.4 Hubungan antara debit transisi ( $Q_2$ ) dan debit minimum ( $Q_1$ )

Debit transitional harus ditentukan juga sesuai :

a)  $Q_2/Q_1 = 1,6$  atau

b)  $Q_2/Q_1 = (1,5) ; (2,5) ; (4) ; (6,3)$ , selama  $Q_3/Q_2 > 5$

Yang dipilih  $Q_2/Q_1 = 4$  ; (Tabel nilai Q, lihat lampiran A)



## 5.2 Kesalahan maksimum yang diijinkan

### 5.2.1 Kesalahan maksimum yang diijinkan dalam umur teknis

Kesalahan maksimum yang diijinkan pada meter air dalam pemakaian dilapangan harus tidak dua kali kesalahan maksimum yang diijinkan dalam sub pasal 5.2.3 dan 5.2.4.

### 5.2.2 Kesalahan relatif ( $\varepsilon$ )

Kesalahan relatif dinyatakan dalam persen, dan adalah sama dengan :

$$\varepsilon = \frac{(V_i - V_a)}{V_a} \cdot 100$$

dimana

$V_i$  adalah volume yang ditunjukkan

$V_a$  adalah volume aktual

### 5.2.3 Rentang aliran terendah MPE

Kesalahan maksimum yang diijinkan, positif atau negatif, terhadap volume yang mengalir pada debit antara debit minimum ( $Q_1$ ) sampai debit transisi ( $Q_2$ ) adalah 5% untuk air yang mempunyai temperatur dalam kondisi kerja operasi (ROC).

### 5.2.4 Rentang aliran tertinggi MPE

Kesalahan maksimum yang diijinkan, positif atau negatif, terhadap volume yang mengalir pada debit antara debit transisi ( $Q_2$ ) sampai dengan debit maksimum ( $Q_4$ ) adalah :

- 2% untuk air yang mempunyai temperatur  $\leq 30^\circ\text{C}$  ;
- 3% untuk air yang mempunyai temperatur  $> 30^\circ\text{C}$  .

### 5.2.5 Tanda dari kesalahan

Jika semua kesalahan dalam rentang pengukuran meter air mempunyai tanda yang sama, paling sedikit satu dari kesalahan harus kurang dari setengah kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE).

### 5.2.6 Aliran balik

Meter air harus dirancang satu arah aliran, tidak ada aliran balik.

### 5.2.7 Persyaratan MPE variasi temperatur dan tekanan

Persyaratan yang berhubungan dengan kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) harus memenuhi berbagai variasi temperatur dan tekanan yang terjadi dalam kondisi kerja operasi (ROC) pada meter air.



### 5.2.8 Meter air dengan alat hitung dan transduser pengukur terpisah

Alat hitung dan transduser pengukur pada meter air, dimana keduanya terpisah dan dapat bertukar tempat dengan alat hitung lainnya dan transduser pengukur pada rancangan yang sama atau berbeda, dapat menjadi bagian utama pada pemisahan pola yang diharapkan.

Kesalahan maksimum yang diijinkan pada alat hitung kombinasi dan transduser pengukur tidak boleh melampaui nilai yang diberikan sub pasal 5.2.3 dan 5.2.4.

### 5.3 Jumlah keseluruhan aliran nol

Penunjukan angka pada meter air tidak boleh berubah, jika tidak ada aliran air.

### 5.4 Kondisi kerja operasi

Meter air diklasifikasikan berdasarkan kondisi kerja operasional yang ditentukan oleh rentang temperatur dan tekanan air.

#### 5.4.1 Kelas temperatur meter air

Kelas temperatur meter air yang dipilih adalah **T 50** dari tabel 5 berikut ini.

**Tabel 5 Kelas-kelas temperatur**

Kelas	mAT (°C)	MAT (°C)	Kondisi referensi (°C)
T30	0,1	30	20
<b>T50</b>	<b>0,1</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
T70	0,1	70	20 dan 50
T90	0,1	90	20 dan 50
T130	0,1	130	20 dan 50
T180	0,1	180	20 dan 50
T30/70	30	70	50
T30/90	30	90	50
T30/130	30	130	50
T30/180	30	180	50

#### 5.4.2 Kelas tekanan meter air

##### 5.4.2.1 Tekanan air yang dapat diterima

Tekanan air harus diukur pada *inlet upstream* meter untuk evaluasi tekanan kerja maksimum yang dapat diterima (MAP) dan pada *outlet downstream* meter untuk evaluasi tekanan kerja minimum yang dapat diterima (mAP).

Tekanan kerja minimum yang dapat diterima, mAP, harus 30 kPa (0,3 bar).

Kelas tekanan maksimum yang dapat diterima meter-meter sesuai dengan variasi nilai tekanan kerja maksimum yang dapat diterima (MAP) rangkaian ISO berikut, dipilih oleh pabrik pembuat, seperti ditunjukkan tabel 6.



Tabel 6 Kelas-kelas tekanan air

Kelas	MAP MPa (bar)	Kondisi referensi MPa (bar)
MAP 6 <sup>a</sup>	0,6 (6)	0,2 (2)
MAP 10	1,0 (10)	0,2 (2)
MAP 16	1,6 (16)	0,2 (2)
MAP 25	2,5 (25)	0,2 (2)
MAP 40	4,0 (40)	0,2 (2)
<sup>a</sup> Untuk DN $\geq$ 500		

#### 5.4.2.2 Tekanan internal

Meter air harus mampu menerima tekanan internal sehubungan dengan kelasnya seperti tertera pada sub pasal 5.4.2.1. Hal ini harus diuji sesuai metode uji yang terdapat dalam Metoda pengujian meter air minum (ISO 4064-3).

#### 5.4.3 Rentang tekanan kerja

Meter air dapat meningkatkan operasinya terhadap rentang tekanan kerja paling sedikit 1 MPa (10 bar), kecuali untuk meter air yang mempunyai ukuran pipa 500 mm atau di atasnya, dimana rentang tekanan kerja air harus paling sedikit 0,6 MPa (6 bar).

#### 5.4.4 Rentang temperatur kerja ambien

Meter air dapat beroperasi diatas rentang temperatur ambien + 5 °C sampai + 55 °C .

#### 5.4.5 Rentang kelembaban kerja ambien

Rentang kelembaban kerja ambien untuk meter air adalah 0% sampai 100% pada 40 °C dan pada paling sedikit 93% pada 40 °C untuk alat pembaca dengan sistem jarak jauh.

#### 5.4.6 Rentang kerja sumber tenaga

Meter air elektrik atau elektronik dan meter air dengan alat-alat elektronik, dimana membutuhkan suatu sumber tenaga eksternal yang dapat beroperasi diatas rentang voltase pada – 15% sampai + 10% dari sumber voltase a.c. atau d.c. dan  $\pm$  2% pada frekwensi nominal dari sumber tenaga a.c.

#### 5.5 Kelas profil aliran

Meter air harus mampu menahan pengaruh kecepatan abnormal lapangan seperti dijelaskan dalam prosedur uji ISO 4064-3. Selama terjadi gangguan pada aliran ini, kesalahan pada penunjuk harus memenuhi persyaratan sub pasal 5.2.1 sampai sub pasal 5.2.4.

Pabrik meter air harus menetapkan kelas sensitivitas profil aliran sesuai dengan klasifikasi yang tertera dalam tabel 7 dan 8, berdasarkan hasil uji relevan yang disyaratkan dalam ISO 4064-3.



Dalam kondisi aliran apapun, pelurus (straightener) dan/atau panjang pipa lurus (straight lengths) yang dipakai harus secara keseluruhan dijelaskan oleh pabrik dan dianggap sebagai suatu alat bantu untuk tipe meter air yang diuji. Pabrik dapat mempersiapkan pelurus dan panjang pipa lurus, dimana merupakan bagian terintegrasi dari pola yang sudah disahkan.

**Tabel 7 Sensitivitas terhadap ketidak teraturan dalam kelas kecepatan aliran masuk (*Upstream/U*)**

Kelas	Panjang pipa pelurus yang disyaratkan ( x DN )	Pelurus yang diperlukan
U0	0	Tidak perlu
U3	3	Tidak perlu
U5	5	Tidak perlu
U10	10	Tidak perlu
U15	15	Tidak perlu
U0S	0	Perlu
U3S	3	Perlu
U5S	5	Perlu
U10S	10	Perlu

**Tabel 8 Sensitivitas terhadap ketidak teraturan dalam kelas kecepatan aliran keluar (*Downstream/D*)**

Kelas	Panjang pipa lurus yang disyaratkan ( x DN )	Pelurus yang diperlukan
D0	0	Tidak perlu
D3	3	Tidak perlu
D5	5	Tidak perlu
D0S	0	Perlu
D3S	3	Perlu

## 5.6 Persyaratan untuk meter elektronik dan meter air dengan alat elektronik

### 5.6.1 Alat Penyetel

Meter air dapat dilengkapi dengan alat penyetel.

### 5.6.2 Alat koreksi

Meter air boleh dicoba dengan alat-alat koreksi; alat-alat selalu dipertimbangkan sebagai bagian integral dari meter air. Keseluruhan syarat berlaku untuk meter air, khususnya kesalahan maksimum diijinkan yang disyaratkan dalam sub pasal 5.2, karena dapat dipakai mengoreksi volume pada meter air.

Dalam keadaan normal, volume yang tidak dikoreksi tidak harus ditunjukkan.



Tujuan alat koreksi, untuk memperkecil kesalahan sehingga mendekati nol. Meter-meter air dengan alat-alat koreksi untuk memenuhi uji kinerja sesuai sub pasal 6.7.3.

Seluruh parameter yang tidak diukur dan dimana diperlukan untuk mengoreksi harus terisi dalam alat hitung pada saat mulai pelaksanaan pengukuran. Sertifikat pola yang disetujui dapat menentukan kemungkinan untuk mengecek parameter-parameter, dimana penting bagi ketepatan saat verifikasi alat koreksi.

Alat koreksi tidak boleh dipakai untuk mengoreksi dengan pra-estimasi, misalnya, hubungannya dengan waktu atau volume.

Alat ukur yang dihubungkan, bila ada, akan memenuhi standar internasional yang bisa diterapkan atau sebagai alat yang direkomendasi. Ketelitian alat ukur pada meter air harus memenuhi persyaratan sub pasal 5.2.

Alat ukur yang dihubungkan harus dicoba dengan alat-alat pengoreksi, seperti disyaratkan dalam lampiran B 5.

Alat-alat pengoreksi tidak harus dipakai untuk menyetujui kesalahan-kesalahan pada indikasi meter air untuk nilai-nilai lain dari mendekati nol, juga bila nilai-nilai ini mencapai kesalahan maksimum yang diijinkan.

### 5.6.3 Alat hitung

Semua parameter yang penting bagi pengembangan indikasi, untuk mengontrol metrologikal secara sah/legal, seperti tabel penghitungan atau pengoreksi *polynomial*, harus ada dalam alat hitung pada awal dari pelaksanaan pengukuran.

Alat hitung dapat dilengkapi dengan alat penghubung yang mengijinkan penggabungan dengan peralatan sekelilingnya. Bila alat penghubung ini digunakan, perangkat keras dan perangkat lunak meter air harus berfungsi dengan tepat dan fungsi metrologikal nya tidak boleh terganggu.

### 5.6.4 Alat penunjuk elektronik

Kontinuitas pengukuran volume tidaklah diwajibkan. Jika dikehendaki, pengukuran volume dapat dilakukan kapan saja.

### 5.6.5 Peralatan ancillary

Persyaratan yang relevan dari sub pasal 5.2 harus diterapkan, bila meter air dilengkapi dengan peralatan ancillary berikut :

- a) peralatan untuk menentukan angka nol;
- b) peralatan untuk menunjuk harga;
- c) peralatan untuk menunjuk pengulangan;
- d) peralatan mencetak;
- e) peralatan memori;
- f) peralatan pengontrol tarif;
- g) peralatan pre-setting;
- h) peralatan *self service*;



## SNI 2547:2008

Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi bergerakanya alat pengukur, sebelum kelihatan secara kasat mata pada alat penunjuk.

Jika peraturan nasional mengijinkan, peralatan ini dapat digunakan sebagai elemen pengendali pengujian dan verifikasi serta untuk pembacaan jarak jauh meter air, dengan ketentuan memastikan operasi meter air sesuai persyaratan sub pasal 5.2.

Alat seperti itu dapat juga difungsikan untuk pembacaan jarak jauh meter air. Penambahan alat-alat ini, baik temporer maupun nominal, harus tidak mengubah karakteristik metrologikal meter air.

## 6 Persyaratan teknis

### 6.1 Persyaratan material dan konstruksi meter air

**6.1.1** Meter air harus dibuat dari material dengan kekuatan yang cukup dan tahan lama sesuai umur teknisnya.

**6.1.2** Meter air harus dibuat dari material yang tidak mudah terpengaruh terhadap perubahan temperatur air dalam rentang temperatur kerja (lihat sub pasal 5.4.1).

**6.1.3** Semua bagian meter air yang bersentuhan dengan air yang mengalir harus dibuat dari material tidak beracun, tidak terkontaminasi dan tidak bereaksi secara biologi (tidak mengandung jasad renik).

**6.1.4** Untuk meter air  $Q_3 \leq 15 \text{ m}^3/\text{jam}$ , material untuk meter air (badan, kepala/ring, kopling, kopling ring) harus terbuat dari bahan kuningan dengan kadar  $\text{Cu} \geq 63\%$ ,  $\text{Zn} \leq 33\%$ , dan  $\text{Pb} \leq 3\%$  atau terbuat dari bahan plastik yang tahan terhadap sinar ultraviolet dan mengandung pelat logam di dalamnya, sehingga tahan terhadap gangguan luar, sesuai SNI 05-2547-1991 dan SNI 05-0666-1997.

**6.1.5** Meter air lengkap harus dibuat dari material yang tahan terhadap korosi internal dan eksternal, atau yang dilindungi dengan coating /pelapis yang sesuai.

**6.1.6** Alat penunjuk meter air harus dilindungi dengan jendela tembus pandang terbuat dari bahan kaca dan dapat dilengkapi pula dengan tutup yang sesuai.

**6.1.7** Meter air harus dirancang sedemikian rupa agar tidak terjadi kondensasi pada bagian bawah jendela alat penunjuk.

**6.1.8** Pelat anti magnet harus terletak pada tempat yang kedap air atau dilindungi/dibungkus secara menyeluruh dengan plastik.

**6.1.9** Meter air harus dirancang sedemikian rupa, sehingga mudah dibongkar pasang antara inner dan rumah meter air untuk keperluan perbaikan.

### 6.2 Daya tahan

**6.2.1** Meter air harus memenuhi persyaratan daya tahan terhadap debit nominal,  $Q_3$ , dan debit maksimum,  $Q_4$ , dari meter air, kondisi layan simulasi, seperti tertera dalam tabel 1 pada ISO 4064-3.



**6.2.2** Pengaruh magnet, khusus untuk meter air yang unit transmisinya menggunakan sistem kopling magnet, meter air tersebut harus tahan terhadap pengaruh magnet sampai 2500 Gauss, pada aliran  $Q_1$  tanpa melampaui kesalahan batas maksimum.

### **6.3 Penyetelan meter air**

Jika alat penyesuaian terdapat diatas bagian luar dari meter air, ketentuan untuk penyegelan harus dibuat (lihat sub pasal 6.4).

### **6.4 Tanda verifikasi dan peralatan proteksi**

Tanda utama verifikasi pada meter air harus disediakan dengan jelas dan kasat mata tanpa membongkar meter air.

Meter air dapat dilengkapi dengan alat pelindung yang dapat ditutup sebagai jaminannya, kedua-duanya, sebelum dan sesudah melakukan koreksi terhadap instalasi meter air, membongkar atau memodifikasi meter air dan/atau alat penyesuaiannya atau alat pengoreksi tidak dimungkinkan tanpa merusak alat-alat ini.

### **6.5 Alat-alat penutup elektronik**

#### **6.5.1 Akses**

**6.5.1.1** Bila akses-akses terhadap parameter yang mempengaruhi penentuan hasil pengukuran-pengukuran tidak diproteksi dengan alat penutup mekanikal, proteksi harus sepenuhnya mengikuti ketentuan sub pasal 6.5.1.2 dan 6.5.1.3.

**6.5.1.2** Akses-akses hanya boleh dilakukan oleh yang berwenang, misalnya dengan memasukkan kode atau menggunakan sebuah alat khusus (misalnya *a hard key*). Kode harus bisa untuk dirubah.

**6.5.1.3** Paling sedikit intervensi yang terakhir harus dimemorikan.

#### **6.5.2 Bagian yang dapat diganti**

**6.5.2.1** Untuk meter air dengan bagian yang boleh tidak disambungkan satu dari lainnya oleh pemakai dan di dalam terdapat bagian yang dapat diganti, harus memenuhi ketentuan sub pasal 6.5.2.2 dan sub pasal 6.5.2.3.

**6.5.2.2** Tidak diperbolehkan untuk memodifikasi parameter yang menentukan hasil pengukuran melalui titik-titik yang tidak berhubungan kecuali jika ketentuan dalam sub pasal 6.5.1 dipenuhi.

**6.5.2.3** Pemakaian alat apapun yang dapat mempengaruhi ketelitian harus dicegah dengan pertolongan elektronik dan sekuriti pengolahan data atau, jika ini tidak dimungkinkan dengan alat mekanis.

#### **6.5.3 Bagian-bagian yang diskonek**

Pemakai meter air dengan bagian-bagian yang boleh diskonek, satu dari yang lain dan tidak dapat bertukar tempat, harus memenuhi ketentuan dalam sub pasal 6.5.2. Meter air ini juga



**SNI 2547:2008**

harus dilengkapi dengan alat yang tidak memperbolehkannya untuk beroperasi jika bagian-bagian variasi tidak dihubungkan sesuai konfigurasi pabrik.

**CATATAN** Diskonek tidak diperbolehkan dilakukan pemakai dan harus dicegah, misalnya dengan menghubungkan kembali alat pengukur apapun yang sebelumnya dibuat tidak tersambung.

## 6.6 Alat penunjuk

### 6.6.1 Persyaratan umum

#### 6.6.1.1 Fungsi

Alat penunjuk volume pada meter air harus berfungsi dan mudah dibaca, tepat dan tidak meragukan terhadap penunjukan volume.

Alat penunjuk harus mempunyai alat visual untuk pengujian dan kalibrasi.

Alat penunjuk dapat terdiri dari elemen tambahan untuk pengujian dan kalibrasi dengan metode lainnya, misalnya untuk pengujian dan kalibrasi secara otomatis.

#### 6.6.1.2 Satuan ukuran, simbol dan penempatan

Volume air yang ditunjukkan harus dinyatakan dalam meter kubik. Satuan  $m^3$  harus terdapat pada dial atau berdampingan dengan angka yang ditampilkan.

#### 6.6.1.2 Rentang penunjuk

Rentang penunjuk meter air harus sesuai persyaratan Tabel 9.

**Tabel 9 Rentang penunjuk dari meter air**

$Q_3$ ( $m^3/jam$ )	Rentang penunjuk (nilai minimum) ( $m^3$ )
$Q_3 \leq 6,3$	9 999
$6,3 < Q_3 \leq 63$	99 999
$63 < Q_3 \leq 630$	999 999
$630 < Q_3 \leq 6300$	9 999 999

#### 6.6.1.3 Persyaratan warna untuk alat penunjuk

Warna hitam harus digunakan untuk menunjukkan meter kubik dan kelipatannya.

Warna merah harus digunakan untuk menunjukkan sub-kelipatan dari meter kubik.

Warna-warna ini harus digunakan pada jarum penunjuk, indeks, angka, roda, cakram, jarum atau rangka jarumnya.



## 6.6.2 Tipe alat penunjuk

### 6.6.2.1 Umum

Tipe alat penunjuk yang harus digunakan, dijelaskan dalam sub pasal 6.6.2.2 sampai 6.6.2.4.

### 6.6.2.2 Tipe 1 – Alat analog

Volume harus ditunjukkan dengan gerakan kontinu dari :

- satu atau lebih jarum penunjuk yang bergerak relatif terhadap skala berjenjang;
- satu atau lebih skala melingkar melalui suatu indeks.

Nilai dinyatakan dalam meter kubik, untuk setiap skala divisi harus dari bentuk  $10^n$ , dimana  $n$  adalah angka positif atau negatif atau nol, dengan demikian tetapkan sistem dekade berurutan. Setiap skala harus berjenjang, nilai dinyatakan dalam meter kubik atau disertai dengan suatu faktor pengali ( $\times 0,001$ ;  $\times 0,01$ ;  $\times 0,1$ ;  $\times 1$ ;  $\times 10$ ;  $\times 100$ ;  $\times 1000$ ; dan seterusnya).

Gerakan linear jarum penunjuk atau skala-skala harus kiri ke kanan.

Gerakan berputar jarum penunjuk atau skala-skala lingkaran harus searah jarum jam.

Gerakan indikator-indikator roda di angka (drums) harus bergerak keatas.

### 6.6.2.3 Tipe 2 – Alat digital

Volume harus ditunjukkan dengan suatu garis pada digit bersebelahan yang muncul dalam satu atau lebih lobang bidik. Pergerakan pada indikator roller yang dinomori harus bergerak keatas.

Digit selanjutnya harus lengkap ketika digit yang berikutnya berubah dari 9 ke 0.

Nilai terendah dapat bergerak secara kontinu, ukuran digit harus cukup besar sehingga dapat dibaca secara terang.

Tinggi digit yang nyata harus paling sedikit 4 mm.

### 6.6.2.4 Tipe 3 – Kombinasi alat analog dan alat digital

Volume yang ditunjukkan kombinasi alat tipe 1 dan tipe 2, berlaku persyaratan untuk masing-masing tipe.

## 6.6.3 Peralatan verifikasi – Elemen pertama alat penunjuk - Interval skala verifikasi

### 6.6.3.1 Elemen pertama dan interval skala verifikasi

Indikator yang mempunyai nilai dekade terendah disebut elemen pertama. Divisi skala nilai terendahnya disebut interval skala verifikasi.

Setiap alat penunjuk meliputi untuk visual, pengujian verifikasi tidak meragukan dan kalibrasi melalui elemen pertama.

Tampilan verifikasi visual boleh memiliki pergerakan kontinu atau diskontinu.



## SNI 2547:2008

Sebagai tambahan terhadap tampilan verifikasi visual, sebuah alat penunjuk boleh mencakup ketetapan untuk pengujian yang cepat dari elemen komplementer (misalnya : roda cakram), sinyal tersedia melalui sensor yang dipasang secara eksternal.

### 6.6.3.2 Tampilan verifikasi visual

#### 6.6.3.2.1 Nilai interval skala verifikasi

Nilai interval skala verifikasi dinyatakan dalam meter kubik, harus berdasarkan formula :  $1 \times 10^n$  atau  $2 \times 10^n$  atau  $5 \times 10^n$ , dimana  $n$  adalah angka positif atau negatif, atau nol.

Untuk alat penunjuk analog dan digital dengan pergerakan kontinu pada elemen pengontrol, skala verifikasi dapat dibentuk dari pembagian 2, 5 atau 10 yang sama dari interval antara dua (2) digit berurutan pada elemen pengontrol. Penomoran tidak harus dipakai pada pembagian ini.

Untuk alat penunjuk digital dengan pergerakan diskontinu pada elemen pengontrol interval skala verifikasi adalah interval antara dua digit berurutan atau gerakan tambahan pada elemen pengontrol.

#### 6.6.3.2.2 Bentuk skala verifikasi

Pada alat penunjuk dengan gerakan kontinu pada elemen pengontrol, jarak skala nyata minimal 1 mm dan maksimum 5 mm. Skala terdiri dari :

- a) garis pada ketebalan yang sama tidak melebihi seperempat pada skala yang mengatur jarak dan berbeda hanya dalam panjangnya; atau
- b) membandingkan pita pada suatu lebar konstan sama dengan skala yang mengatur jarak.

Lebar jarum penunjuk tidak melampaui seperempat jarak skala dan harus lebih besar dari 0,5 mm.

#### 6.6.3.2.3 Resolusi alat penunjuk

Sub pembagian skala verifikasi harus kecil untuk memastikan bahwa kesalahan resolusi dari alat penunjuk tidak melebihi 0,5% pada volume aktual selama uji debit minimum  $Q_1$  dan pengujian harus tidak lebih dari 1 jam 30 menit. Persyaratan ini berlaku untuk register mekanik dan elektronik.

Bila tampilan elemen pertama kontinu, toleransi harus diberikan untuk kemungkinan kesalahan pembacaan pada setiap pembacaan, tidak lebih dari setengah skala terkecil.

Bila tampilan pada elemen pertama diskontinu, toleransi harus diberikan untuk kemungkinan kesalahan pembacaan dalam setiap pembacaan satu digit.

#### 6.6.3.3 Elemen verifikasi tambahan

Elemen verifikasi tambahan dapat digunakan dengan ketentuan bahwa ketidak-pastian pembacaan tidak lebih besar dari 0,5% pada uji volume dan alat penunjuk berfungsi sebagai pengoreksi.



## 6.7 Meter air yang dilengkapi dengan alat elektronik

### 6.7.1 Persyaratan umum

Meter air dengan alat elektronik harus dirancang dan dihasilkan sedemikian rupa, sehingga kesalahan yang berarti tidak terjadi bila harus memenuhi SNI Metoda pengujian meter air minum. Juga, meter air harus dirancang dan dihasilkan sedemikian rupa, sehingga kesalahan tidak melebihi kesalahan maksimum seperti dijelaskan dalam sub pasal 5.4 sesuai kondisi kerja operasi (ROC).

### 6.7.2 Fasilitas pengontrol

Sebagai tambahan, meter air harus memenuhi uji kinerja yang disyaratkan SNI Metoda pengujian meter air minum, dilengkapi fasilitas pengontrol melalui pemeriksaan disain.

Fasilitas pengontrol hanya wajib untuk meter air yang menggunakan pembayaran di muka atau untuk meter air pelanggan yang tidak diinstal secara nominal.

**CATATAN** Meter air dengan pembayaran di muka yang diinstal secara nominal boleh atau tidak boleh diperlakukan pada persyaratan ini sewaktu pengontrolan fasilitas, tergantung pada standar nasional, atau fungsi meter air; misalnya, fasilitas pengontrol tidak wajib untuk meter air domestik yang tidak menggunakan pembayaran di muka.

Persyaratan untuk fasilitas pengontrol dapat dilihat pada lampiran B.

Meter air yang tidak dilengkapi fasilitas pengontrol dianggap memenuhi persyaratan sub pasal 6.7.1, tapi jika meter air harus melalui rancangan pemeriksaan dan uji kinerja yang disyaratkan dalam Metoda pengujian meter air minum, kondisi berikut ini harus dipenuhi :

- lima meter air identik harus disampaikan dan disetujui,
- minimal satu dari lima meter air ini harus diuji,
- meter air yang diuji harus dinyatakan lolos uji.

### 6.7.3 Alat penunjuk elektronik

Keseluruhan alat harus mempunyai kemampuan untuk membaca volume yang diukur, terang, jelas dan tanpa di ulang .

Tampilan tidak nominal diperbolehkan, bahkan selama pengukuran, meter air harus dimungkinkan pada setiap saat ada permohonan tampilan volume. Waktu indikasi volume harus sekurang-kurangnya sepuluh detik untuk tampilan tidak nominal.

Bila keseluruhan alat mampu untuk memperlihatkan informasi tambahan, informasi ini harus diperlihatkan tanpa kerancuan

**CATATAN** Kondisi ini bisa ditetapkan jika, misalnya, suatu indikasi ekstra dapat memperlihatkan adanya informasi lebih lanjut saat ini, tepat, atau jika setiap tampilan dikendalikan oleh suatu tombol terpisah.

Suatu corak harus dimasukkan yang memungkinkan operasi tampilan yang diperiksa benar, sebagai contoh tampilan yang berurutan pada berbagai karakter. Setiap langkah yang berurutan harus berlangsung minimal satu detik.



## SNI 2547:2008

Bagian desimal pada pembacaan dinyatakan dalam meter kubik tidak perlu, perlu dipertunjukkan pada alat tampilan yang sama sebagai bagian kesatuan keseluruhan. Dalam kasus demikian, pembacaan harus jelas dan tanpa kerancuan (suatu indikasi ekstra pada aliran harus diperlihatkan pada indikator).

Nilai yang dapat dibaca, misalnya :

- a) penggunaan dua alat tampilan terpisah pada alat penjumlah,
- b) dalam dua langkah berurutan pada alat tampilan yang sama,
- c) penggunaan alat penunjuk yang dapat dipindahkan harus memungkinkan tampilan bagian desimal yang bisa dibaca. Dalam hal ini, alat penunjuk nominal harus menunjukkan bahwa meter air sebagai penghitung dengan resolusi yang layak dan pabrik harus bisa menjelaskan informasi dari meter air mengenai resolusi perkiraan dari alat penunjuk nominal ini .

### 6.7.4 Sumber tenaga

#### 6.7.4.1 umum

Tiga macam sumber tenaga berbeda yang digunakan meter air dengan peralatan elektronik dalam spesifikasi ini :

- a) sumber tenaga eksternal,
- b) baterai yang tidak bisa diganti,
- c) baterai dapat diganti.

Tiga tipe sumber tenaga ini dapat digunakan sesuai dengan tipe masing-masing atau dalam kombinasinya. Persyaratan setiap tipe sumber tenaga tercakup dalam sub pasal 6.7.4.2 sampai 6.7.4.4.

#### 6.7.4.2 Sumber tenaga eksternal

**6.7.4.2.1** Meter air dengan alat elektronik harus dirancang, bila terjadi kegagalan sumber tenaga eksternal (a.c. atau d.c.), penunjukan volume pada meter air tidak boleh hilang, dan sisanya dapat diakses dalam jangka waktu minimum satu tahun.

Penyesuaian rekaman yang tercatat harus terjadi paling sedikit sekali per hari atau untuk tiap volume setara dengan  $Q_3$  yang mengalir 10 menit.

**6.7.4.2.2** Alat-alat atau parameter dari meter air tidak boleh dipengaruhi oleh gangguan persediaan elektrikal.

**CATATAN** Sesuai dengan pasal ini, meter air tidak perlu dipastikan dapat dengan kontinu mencatat volume yang dikonsumsi sewaktu terjadi kegagalan sumber tenaga.

Baterai internal harus menjamin bahwa meter air beroperasi minimal satu bulan secara penuh pada kondisi metering normal tanpa kegagalan persediaan tenaga eksternal. Selama umur teknis baterai, diperbolehkan banyaknya tahun yang kosong dan satu bulan pemakaian setelah kegagalan tenaga eksternal yang tersedia, sesuai dengan nomor tahun *stockage* ditambah satu bulan memfungsikannya, harus ditandai pada meter air tersebut.



**6.7.4.2.3** Sumber tenaga harus mampu melindungi terhadap kerusakan.

#### **6.7.4.3 Baterei yang bisa tidak diganti**

Pembuat meter air harus menjamin bahwa umur teknis yang ditandai pada baterai berfungsi paling sedikit satu tahun lebih lama dibanding umur teknis operasional meter air tersebut.

**CATATAN** Baterei diantisipasi sesuai umur teknis untuk memenuhi persyaratan yang mempertimbangkan kombinasi dari volume maksimum yang diijinkan, volume yang ditampilkan, umur teknis operasional yang ditunjukkan, pembacaan jarak jauh dan temperatur ekstrim serta lama persetujuan yang ditetapkan.

#### **6.7.4.4 Baterei yang dapat diganti**

**6.7.4.4.1** Jika persediaan tenaga listrik adalah suatu baterai dapat diganti, pabrik harus memberi peraturan yang tepat untuk penggantian baterai.

**6.7.4.4.2** Penggantian tanggal baterai harus tertera pada meter air. Penggantian baterai harus ditandai pada meter air dan tersedia kemungkinan penandaan tanggal penggantian berikutnya setelah baterai tersebut diganti.

**6.7.4.4.3** Sifat-sifat dan parameter dari meter air tidak boleh terpengaruh oleh gangguan persediaan elektrik saat penggantian baterai. Persyaratan ini tidak boleh memastikan bahwa meter air secara kontinu dapat mencatat volume air yang dikonsumsi sewaktu penggantian baterai. Ini harus diuji sesuai ISO 4064-3

**CATATAN** Baterei diantisipasi sampai mencapai umur teknis untuk memenuhi persyaratan yang mempertimbangkan kombinasi dari volume maksimum yang diijinkan, volume yang ditampilkan, pembacaan jarak jauh dan temperatur serta lama persetujuan yang ditetapkan. *Shelf life* dan pengeluaran non-operasional dapat juga dipertimbangkan.

**6.7.4.4.4** Penggantian baterai dapat dilakukan dengan cara tidak merusak segel metrologikal. Baterei yang dapat dipindahkan tanpa merusak segel kompartemen baterai, harus dilindungi alat *tamper proof*, misalnya hak melakukan penyegelan oleh pabrik meter atau otoritas pengendali. Sebagai alternatif, bila diperlukan harus merusak segel metrologikal dalam rangka penggantian baterai, badan metrologi nasional harus mensyaratkan bahwa penggantian segel dikerjakan oleh badan metrologi atau badan lainnya yang disetujui badan metrologi.

### **6.7.5 Pengujian kinerja untuk meter air dengan alat elektronik**

#### **6.7.5.1 Umum**

Sub pasal ini menentukan program uji kinerja yang bertujuan untuk memverifikasi meter air dengan alat elektronik, dapat dilaksanakan dan berfungsi sebagai yang diharapkan dalam syarat lingkungan serta memenuhi kondisi yang ditetapkan. Setiap pengujian indikasi, jika sesuai, kondisi referensi digunakan sebagai penentu kesalahan hakiki.

Pengujian-pengujian ini melengkapi pengujian lainnya yang ditentukan.

Bila pengaruh dari satu kuantitas pengaruh dievaluasi, semua kuantitas pengaruh lainnya diharapkan relatif konstan, pada nilai yang mendekati ke kondisi referensi (lihat sub pasal 6.7.5.3).



#### 6.7.5.2 Tingkat keparahan/Level severity

Untuk setiap uji kinerja, kondisi uji tipikal yang ditunjukkan, yang sesuai dengan kondisi iklim dan kondisi lingkungan mekanikal untuk meter air yang pada umumnya diekspos.

Meter air dengan alat elektronik yang dibagi menjadi tiga kelas menurut kondisi *climatic* dan kondisi lingkungan mekanikal:

- a) kelas B untuk meter air yang dipasang tetap (fixed) dalam suatu bangunan;
- b) kelas C untuk meter air yang dipasang tetap (fixed) di luar rumah;
- c) kelas I untuk meter air yang bisa dipindahkan (mobile).

Pengguna persetujuan yang ditetapkan harus menunjukkan adanya kondisi lingkungan spesifik di dalam dokumentasi yang tersedia pada umur teknis metrologi, berdasarkan penggunaan instrumen tersebut. Umur teknis metrologi yang menyelesaikan uji kinerja pada tingkat keparahan yang sesuai dengan kondisi lingkungan. Data pelat harus menunjukkan adanya kesesuaian umur teknis jika persetujuan telah ditetapkan. Pabrik harus menginformasikan pada pemakai potensial kondisi umur teknis meter air di mana meter air tersebut disetujui. Umur teknis metrologi harus memverifikasi bahwa kondisi umur teknis dipenuhi.

Meter air dengan alat elektronik dibagi menjadi dua kelas lingkungan elektromagnetis:

- a) kelas E1 rumah tinggal, gedung komersil dan gedung industri ringan;
- b) kelas E2 gedung industri.

#### 6.7.5.3 Kondisi referensi

Kondisi referensi untuk uji kinerja harus sebagai berikut:

temperatur udara ambien	: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
kelembaban relatif ambien	: $60\% \pm 15\%$
tekanan udara ambien	: 86 kPa sampai 106 kPa
voltase penggerak	: voltase nominal ( $U_{nom}$ ) $\pm 5\%$ ,
frekwensi penggerak	: frekwensi nominal ( $f_{nom}$ ) $\pm 2\%$
air	: Lihat sub pasal 5.4.1 ( $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Selama masing-masing pengujian, temperatur dan kelembaban relatif tidak boleh bervariasi lebih dari  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  atau 10% secara berurutan di dalam rentang referensi.

#### 6.7.5.4 Persetujuan yang ditetapkan pada elektronik penghitung

Bila elektronik penghitung disampaikan untuk persetujuan yang ditetapkan harus terpisah, pengujian yang telah disetujui dilakukan pada alat hitung itu sendiri, mensimulasi perbedaan inputs dengan standar yang sesuai.

Pengujian ketelitian meliputi suatu uji ketelitian terhadap indikasi hasil pengukuran. Untuk tujuan ini, kesalahan yang diperoleh pada indikasi hasil yang dihitung harus mempertimbangkan bahwa nilai benar adalah yang mempertimbangkan nilai jumlah yang disimulasi berlaku untuk inputs pada penghitung dan metoda standar untuk penghitungan yang dipakai. Kesalahan maksimum yang diijinkan sesuai dengan yang tertera dalam sub pasal 5.2



### 6.7.5.5 Pengujian kinerja

#### 6.7.5.5.1 Umum

Pengujian harus dilaksanakan sesuai dengan yang bisa diterapkan dari pasal yang tertera dalam ISO 4064-3. Pengujian yang tertera dalam tabel 10 dan diuraikan dalam sub pasal 6.7.5.5.2 sampai sub pasal 6.7.5.5.13 melibatkan bagian elektronik meter air atau peralatan-peralatannya dan dapat dilaksanakan dalam order apapun.

**CATATAN** Sub pasal 6.7.5.5.2 sampai sub pasal 6.7.5.5.13 menjelaskan metoda uji yang diharapkan bisa diterapkan dan objek pengujian dalam setiap kasus. Untuk informasi, referensi silang untuk standar relevan dimasukkan pada setiap sub pasal. Harus dicatat bahwa referensi normatif dilaksanakan untuk memenuhi sebagian atau semua pasal yang ada pada ISO 4064-3.

**Tabel 10 Pengujian kinerja**

Sub pasal	Pengujian	Nature pada kuantitas Pengaruh	Tingkat keparahan kelas (lihat OIML D 11)		
6.7.5.5.2	Panas kering	faktor pengaruh	3	3	3
6.7.5.5.3	Dingin	faktor pengaruh	1	3	3
6.7.5.5.4	Panas uap, siklis	faktor pengaruh	1	2	2
6.7.5.5.5	Variasi sumber tenaga	faktor pengaruh	1	1	1
6.7.5.5.6	Vibrasi (acak)	Gangguan	-	-	2
6.7.5.5.7	Goncangan mekanikal	Gangguan	-	-	1
6.7.5.5.8	Reduksi tenaga dalam waktu singkat	Gangguan	1a dan 1b	1a dan 1b	1a dan 1b
6.7.5.5.9	Retak	Gangguan	2	2	2
6.7.5.5.10	Pelepasan elektrostatis	Gangguan	1	1	1
6.7.5.5.11	Elektromagnetis susceptibility	Gangguan	2,5,7	2,5,7	2,5,7
6.7.5.5.12	Medan magnet statis	faktor pengaruh	-	-	-
6.7.5.5.13	Gelombang immunity	Gangguan	2	2	2

Pengaturan berikut harus dipertimbangkan dengan teliti untuk pengujian :

- volume uji: beberapa kuantitas pengaruh harus mempunyai pengaruh konstan pada hasil pengukuran dan bukan pengaruh proporsional yang berkaitan dengan volume yang diukur. Nilai kesalahan yang penting dihubungkan dengan volume yang diukur; oleh karena itu, dalam order harus mampu untuk membandingkan hasil yang diperoleh dalam laboratorium berbeda, nilai ini diperlukan untuk melaksanakan suatu pengujian pada suatu volume yang sesuai dengan yang dialirkan dalam satu menit pada saat debit maksimum  $Q_4$ . Beberapa pengujian, bagaimanapun, boleh dilakukan lebih dari satu menit, dalam hal mana pengujian tersebut harus dilaksanakan dalam waktu tersingkat dengan mempertimbangkan secara seksama ketidak pastian pengukuran tersebut,
- pengaruh temperatur air : pengujian temperatur yang dituju adalah temperatur ambien dan bukan temperatur air yang digunakan. Oleh karena itu sebaiknya menggunakan metoda uji simulasi sedemikian rupa sehingga temperatur air tidak mempengaruhi hasil pengujian tersebut.



**SNI 2547:2008**

**6.7.5.5.2 Panas kering**

Metoda pengujian :	Panas kering (tanpa condensing)
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi temperatur udara ambien yang tinggi
Referensi :	IEC 60068-2-2:1974, am 1:1993, am 2:1994 <sup>[1]</sup> IEC 60068-3-1:1974, am 1:1978 <sup>[2]</sup> IEC 60068-1:1988, am 1:1992 <sup>[3]</sup>

**6.7.5.5.3 Dingin**

Metoda pengujian :	Dingin
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi temperatur udara ambien yang rendah
Referensi :	IEC 60068-2-1:1974, am 1:1993, am 2:1994 <sup>[4]</sup> IEC 60068-3-1:1974, am 1:1978 <sup>[2]</sup> IEC 60068-1:1988, am 1:1992 <sup>[3]</sup>

**6.7.5.5.4 Panas uap, siklus**

Metoda pengujian :	Panas uap, siklus (condensing)
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi kelembaban yang tinggi bila dikombinasikan dengan siklus pertukaran temperatur
Referensi :	IEC 60068-2-30:1980, am 1:1985 <sup>[5]</sup> IEC 60068-3-4:2001 <sup>[6]</sup>

**6.7.5.5.5 Variasi sumber tenaga**

**6.7.5.5.5.1 Meter air bertenaga langsung a.c. atau a.c./d.c. konverter**

Metoda pengujian :	Variasi dalam sumber tenaga utama a.c.
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi memberi variasi sumber tenaga utama pada a.c.
Referensi :	IEC 61000-4-11:2004 <sup>[7]</sup>

**6.7.5.5.5.2 Meter air bertenaga baterai primary**

Metoda pengujian :	Variasi dalam sumber tenaga baterai primary d.c.
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi memberi variasi sumber tenaga pada d.c.
Referensi :	Tidak ada



**6.7.5.5.6 Vibrasi (acak)**

Metoda pengujian :	Vibrasi acak
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi vibrasi sinusoidal. Pengujian ini harus digunakan secara normal hanya untuk pemasangan cepat
Referensi :	IEC 60068-2-64:1993 <sup>[8]</sup> IEC 60068-2-47:2005 <sup>[9]</sup>

**6.7.5.5.7 Guncangan mekanikal**

Metoda pengujian :	Memberi guncangan mekanis yang sudah diketahui
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 sesudah menggunakan suatu guncangan mekanikal
Referensi :	IEC 60068-2-31:1969 <sup>[10]</sup> IEC 60068-2-47:2005 <sup>[9]</sup>

**6.7.5.5.8 Reduksi tenaga dalam waktu singkat**

Metoda pengujian :	Interupsi dalam waktu singkat dan reduksi dalam voltase utama
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi interupsi voltase utama dalam waktu singkat dan reduksi
Referensi :	IEC 61000-4-11:2004 <sup>[7]</sup>

**6.7.5.5.9 Ledakan/Bursts**

Metoda pengujian :	Ledakan elektrik
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi di mana ledakan elektrik dilapiskan pada voltase utama
Referensi :	IEC 61000-4-4:1995, am 1:1998 <sup>[11]</sup>

**6.7.5.5.10 Pelepasan elektrostatis**

Metoda pengujian :	Pelepasan elektrostatis
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi pelepasan elektrostatis langsung dan tidak langsung
Referensi :	IEC 61000-4-2:1995, am 1:1998 <sup>[12]</sup>



SNI 2547:2008

#### 6.7.5.5.11 Susceptibility elektromagnetis

Metoda pengujian :	Lingkungan elektromagnetis (radiasi)
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi lingkungan elektromagnetis
Referensi :	IEC 61000-4-3:2002 <sup>[13]</sup>

#### 6.7.5.5.12 Lingkungan magnetik statik

Metoda pengujian :	Lingkungan magnetik statik
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi lingkungan magnetik statik
Referensi :	ISO 4064-3.

#### 6.7.5.5.13 Gelombang immunity

Metoda pengujian :	Penggunaan voltase gelombang transien
Objek pengujian :	memverifikasi sesuai ketentuan sub pasal 5.2 dalam kondisi di mana dilapisi gelombang transien
Referensi :	IEC 61000-4-5:2001 <sup>[14]</sup>

### 6.8 Penandaan meter air

Meter air harus ditandai secara jelas dan tidak bisa dihapus dengan informasi sebagai berikut, dikelompokkan dan dipasang pada rumah meter air, alat hitung, plat identifikasi, atau bila tidak dapat dipisahkan pada penutup meter air :

a) unit pengukuran : meter kubik (lihat sub pasal 6.6.1.2),

b) nilai  $Q_3$ ,

$$Q_3 / Q_1,$$

$$Q_2 / Q_1 \text{ (jika tidak sama dengan 1,6), dan}$$

kelas kehilangan tekanan [dimana terdapat perbedaan dari  $\Delta p = 0,063 \text{ MPa}$  (0,63 bar)];

$$\text{misalnya} : Q_3 = 25, Q_3 / Q_1 = 100, Q_2 / Q_1 = 4, \Delta p 25$$

$$\text{dimana} : Q_3 = 25 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

$$Q_3 / Q_1 = 100 \text{ (dapat diwakili sebagai R100)}$$

$$Q_2 / Q_1 = 4$$

$$\Delta p 25 = 0,025 \text{ MPa (0,25 bar)}$$

c) nama atau merek dagang dari pabrik,

d) tahun pembuatan dan nomor seri



- e) arah aliran (ditunjukkan pada kedua sisi badan/*body*, atau pada hanya satu sisi dipersiapkan arah panah aliran dengan mudah terlihat),
- f) huruf V atau H, jika meter air hanya dapat dioperasikan dalam posisi vertikal atau horizontal,
- g) pola yang disetujui peraturan nasional,
- h) kelas EMC, (untuk meter air elektronik)
- i) sinyal *output* untuk alat-alat pelengkap (tipe/tingkat) bila ada,

Untuk meter air elektronik, perlu catatan berikut :

- a) untuk sumber tenaga eksternal, voltase dan frekwensi,
- b) untuk baterai yang dapat diganti, tanggal yang menunjukkan baterai dapat diganti,
- c) untuk baterai yang tidak dapat diganti, tanggal terakhir pada meter air harus diganti.

Gambar bagan penjelasan penandaan meter air, lihat Lampiran B





## Lampiran A (informatif)

### Disain corak dan meter air dengan debit aktual

#### A.1 Disain corak pada meter air

Rancangan produk memungkinkan suatu meter air untuk melampaui persyaratan normatif yang tertera pada salah satu pasal ISO 4064, misalnya, dalam debit aktual terjangkau. Sebagai peragaan, pendefinisian debit aktual yang kontinu, untuk debit tinggi, rendah dan sedang dijelaskan dan digambarkan dalam lampiran B.2. Faktor yang mempengaruhi perancangan meter air mencakup bahan konstruksi (untuk kekuatan dan ketahanan, dan untuk memperkecil pencemaran air yang mengalir melalui meter air), temperatur air dan tekanan saat pelaksanaan, rentang debit yang diinginkan, perbedaan tekanan melalui meter air saat debit maksimum, dan rentang temperatur ambien dan kelembaban berada pada keadaan kondisi saat beroperasi. Faktor lainnya meliputi ukuran saluran dan sambungan akhir, dan batasan pemasangan (instalasi) seperti ukuran dan *manoeuverability*.

#### A.2 Debit aktual pada meter air

##### A.2.1 Umum

Gambar A1 menunjukkan kurva kesalahan suatu contoh uji meter air. Untuk ini, pendefinisian yang diterapkan sesuai sub pasal A.2.2 sampai sub pasal A.2.5.

##### A.2.2 Debit kontinu

Debit kontinu,  $Q_c$ , dapat ditentukan sebagai debit tertinggi saat dimana meter air dapat beroperasi secara aktual dengan memuaskan, dalam kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) saat penggunaan kondisi normal, misalnya pada saat kondisi aliran sebentar-sebentar dan tetap.

##### A.2.3 Debit tinggi

Debit tinggi,  $Q_h$ , dapat ditentukan sebagai debit tertinggi saat dimana meter air dapat beroperasi secara aktual dengan memuaskan, dalam kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) untuk suatu jangka pendek dengan waktu operasi yang masih bisa diterima.

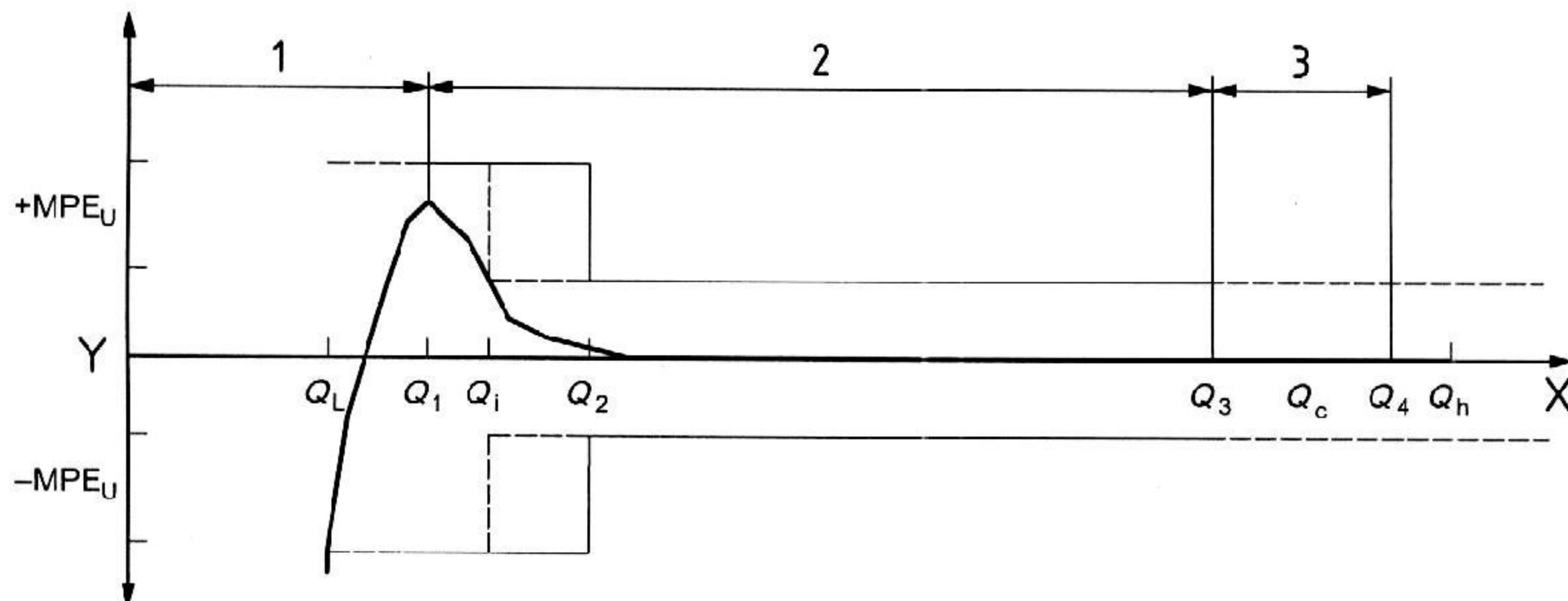
##### A.2.4 Debit rendah

Debit rendah,  $Q_L$ , dapat ditentukan sebagai debit terendah saat dimana meter air dapat memberikan indikasi secara aktual bahwa persyaratan yang bisa diterima mengenai kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) dalam zona terendah (lihat pendefinisian sub pasal 3.12).



### A.2.5 Debit sedang

Debit sedang,  $Q_i$ , dapat ditentukan sebagai debit tertinggi dalam zona terendah saat dimana kesalahan meter air yang aktual beralih dari nilai kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) teratas pada zona tertinggi (lihat pendefinisian sub pasal 3.12) ke nilai kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) terbawah pada zona tertinggi.



#### Keterangan gambar

- X debit
- Y kesalahan indikasi volume aliran %
- 1 kondisi batasan
- 2 kondisi operasi yang dinilai
- 3 kondisi batasan

#### CATATAN

$Q_1, Q_2, Q_3$  dan  $Q_4$  menyinggung ke persyaratan untuk meter air seperti ditentukan dalam pasal 5.  
 $Q_L, Q_i, Q_c$  dan  $Q_h$  menyinggung ke kemungkinan kinerja aktual pada suatu meter air seperti tertera dalam lampiran ini.

**Gambar A.1 Kurva kesalahan contoh uji meter air**



Tabel A.1 Nilai Q terhadap rasio

$Q_3$ (m <sup>3</sup> /jam)	Nilai R	$Q_1$ (m <sup>3</sup> /jam)	$Q_2$ (m <sup>3</sup> /jam)	$Q_4$ (m <sup>3</sup> /jam)
1	50	0,020	0,080	1,250
	100	0,010	0,040	1,250
1,6	50	0,032	0,128	2,000
	100	0,016	0,064	2,000
2,5	50	0,050	0,200	3,125
	100	0,025	0,100	3,125
4	50	0,080	0,320	5,000
	100	0,040	0,160	5,000
6,3	50	0,126	0,504	7,875
	100	0,063	0,252	7,875
10	50	0,200	0,800	12,500
	100	0,100	0,400	12,500
16	50	0,320	1,280	20,000
	100	0,160	0,640	20,000
25	50	0,500	2,000	31,250
	100	0,250	1,000	31,250
40	50	0,800	3,200	50,000
	100	0,400	1,600	50,000
63	50	1,260	5,040	78,750
	100	0,630	2,520	78,750
100	50	2,000	8,000	125,000
	100	1,000	4,000	125,000
160	50	3,200	12,800	200,000
	100	1,600	6,400	200,000
250	50	5,000	20,000	312,500
	100	2,500	10,000	312,500
400	50	8,000	32,000	500,000
	100	4,000	16,000	500,000
630	50	12,600	50,400	787,500
	100	6,300	25,200	787,500
1000	50	20,000	80,000	1250,000
	100	10,000	40,000	1250,000
1600	50	32,000	128,000	2000,000
	100	16,000	64,000	2000,000
2500	50	50,000	200,000	3125,000
	100	25,000	100,000	3125,000
4000	50	80,000	320,000	5000,000
	100	40,000	160,000	5000,000
6300	50	126,000	504,000	7875,000
	100	63,000	252,000	7875,000



## Lampiran B (normatif)

### Fasilitas yang diperiksa

#### B.1 Tindakan pada fasilitas yang diperiksa

Lakukan tindakan berikut, sesuai tipe kesalahan yang signifikan dalam pendeteksian dengan memeriksa fasilitas yang ada.

Untuk memeriksa fasilitas tipe P atau I:

- a) koreksi kesalahan secara otomatis atau,
- b) penghentian hanya pada alat yang berfungsi salah bila meter air tanpa peralatan kontinu tersebut memenuhi peraturan yang ada atau,
- c) sebuah alarm dapat didengar atau terlihat sewaktu berfungsi; alarm ini harus berbunyi sampai penyebab alarm teratasi. Selain itu, bila meter air memancarkan data ke peralatan sekeliling, transmisi harus diikuti oleh sebuah pesan yang menandakan terjadinya suatu kesalahan.

Instrumen boleh juga dilengkapi dengan alat estimasi volume air yang melintasi instalasi yang dapat mencatat kesalahan yang terjadi selama pengaliran. Hasil estimasi ini tidak harus menjadi indikasi yang sah pada kesalahan yang ada.

Alarm yang dapat didengar atau terlihat sewaktu berfungsi tidak diperbolehkan dalam kasus dua mitra tetap, pengukuran non-resettable dan non-prepaid, di mana fasilitas yang sedang diperiksa digunakan, kecuali jika alarm ini ditransfer ke suatu stasiun pembaca jarak jauh.

**CATATAN** Transmisi alarm dan nilai-nilai terukur diulangi dari meter air ke stasiun pembacaan jarak jauh, tidak perlu dijamin aman jika nilai-nilai terukur itu diulangi dari stasiun.

#### B.2 Fasilitas pengontrol untuk transduser pengukur

**B.2.1** Objek fasilitas pengontrol ini adalah untuk memverifikasi keberadaan transduser pengukur, pelaksanaan koreksinya dan ketepatan transmisi data.

Verifikasi pada pelaksanaan koreksi meliputi pendeteksian atau pencegahan aliran balik. Bagaimanapun, transduser pengukur bukan sesuatu yang penting untuk pendeteksian atau pencegahan aliran balik saat beroperasi secara elektronik.

**B.2.2** Bila sinyal yang dihasilkan oleh sensor aliran adalah dalam bentuk pulsa, setiap pulsa yang mewakili suatu volume dasar, generasi pulsa, transmisi dan penghitungan harus memenuhi tugas yang berikut:

- a) mengoreksi penghitungan pulsa;
- b) jika diperlukan, mendeteksi aliran balik,
- c) memeriksa fungsi pengoreksi.

Ini dapat dilaksanakan atas bantuan,

- 1) sistem *three-pulse* dengan penggunaan, baik untuk edges pulsa maupun status pulsa,



**SNI 2547:2008**

- 2) sistem lini pulsa ganda dengan penggunaan *edges* pulsa ditambah status pulsa,
- 3) sistem pulsa ganda dengan pulsa positif dan pulsa negatif yang tergantung pada arah aliran.

Pemeriksaan fasilitas harus menggunakan tipe P.

Fasilitas yang menggunakan transduser pengukur harus diperbolehkan sewaktu memberi persetujuan untuk memverifikasi bahwa fungsi fasilitas pemeriksaan ini tepat:

- a) dengan pemutusan transduser atau,
- b) dengan menginterupsi satu dari generator-generator pulsa sensor atau,
- c) dengan menginterupsi suplai elektrik pada transduser.

**B.2.3** Untuk meter air elektromagnetik, boleh menggunakan prosedur yang diijinkan bila amplitudo sinyal-sinyal yang dihasilkan oleh transduser pengukur adalah proporsional terhadap kecepatan alir.

Pada meter air, sinyal yang disimulasikan dengan suatu bentuk yang serupa dengan sinyal pengukur dimasukkan ke dalam input alat sekunder, mewakili debit antara debit minimum dan debit maksimum. Pemeriksaan fasilitas harus dilakukan pada peralatan primer dan peralatan sekunder. Nilai digital ekivalen yang diperiksa untuk memverifikasi batas yang ditentukan oleh pabrik dan konsisten dengan kesalahan maksimum yang diijinkan.

Fasilitas pengontrol ini harus untuk tipe P atau I. Untuk fasilitas tipe I, pemeriksaan harus dilakukan minimal setiap lima menit.

**CATATAN** Prosedur berikut ini, tambahan fasilitas pemeriksaan (lebih dari dua elektroda, transmisi sinyal ganda dan seterusnya) tidak dibutuhkan.

**B.2.4** Panjang kabel maksimum yang diijinkan antara peralatan primer dan peralatan sekunder dari suatu meter air elektromagnetis, seperti tertera dalam ISO 6817, tidak boleh lebih dari 100 m atau tidak lebih dari nilai  $L$ , yang dinyatakan dalam meter, sesuai dengan rumus berikut, pilih yang terkecil:

$$L = (k.c)/(f.C)$$

dengan :

- |     |  |
|-----|--|
| $k$ | = $2.10^{-5}$ m  |
| $c$ | adalah konduktifitas air, dalam siemens per meter          |
| $f$ | s frekwensi lapangan selama siklus pengukuran, dalam Hertz |
| $C$ | adalah kapasitas efektif kabel, dalam farads per meter     |

**CATATAN** Hal ini tidak diperlukan untuk memenuhi persyaratan tersebut, jika solusi pabrik menjamin hasil yang ekivalen.

**B.2.5** Untuk teknologi lainnya, fasilitas pemeriksaan mempersiapkan laju keamanan ekivalen, tinggal untuk dikembangkan.



### B.3 Fasilitas pengontrol penghitung

**B.3.1** Objek fasilitas pengontrol ini adalah untuk memverifikasi fungsi sistem pengoreksi penghitung dan untuk memastikan kebenaran perhitungan yang dibuat.

Tidak ada alat khusus yang diperlukan untuk menunjukkan bahwa fasilitas pengontrol ini berfungsi dengan tepat.

**B.3.2** Fasilitas pengontrol pada tipe P atau I harus dilakukan untuk memfungsikan sistem penghitungan. Untuk pengontrol tipe I harus dilakukan minimal sekali per hari atau untuk setiap volume yang setara dengan lama aliran 10 menit pada  $Q_3$ .

Objek fasilitas pengontrol ini adalah untuk memverifikasi bahwa:

- a) nilai-nilai dari semua instruksi memori nominal dan data yang dikoreksi, dengan alat sebagai berikut :
  - 1) semua instruksi jumlahnya meningkat (*summing up*) dan kode data serta membandingkan jumlah dengan suatu nilai yang ditetapkan;
  - 2) *line* dan *bits parity* kolom (pengontrol *redundancy* longitudinal dan pengontrol *redundancy* vertikal;
  - 3) pengontrol *cyclic redundancy* (pemborosan);
  - 4) penyimpanan data ganda mandiri;
  - 5) penyimpanan data di dalam "persandian aman", sebagai contoh diproteksi dengan *checksum*, *line* dan *bits* kesamaan kolom;
- b) Semua prosedur transfer internal dan penyimpanan data relevant sampai hasil pengukuran dilakukan dengan tepat, dengan alat sebagai berikut :
  - 1) rutin tulis-baca (*write-read*);
  - 2) kode *conversion* dan kode *re-conversion*;
  - 3) gunakan "persandian aman" (jumlah pengontrol, *bit* kesamaan);
  - 4) penyimpanan ganda.

**B.3.3** Fasilitas pengontrol untuk kebenaran penghitungan tipe P atau I. Untuk tipe I pengontrolan harus dilakukan minimal sekali per hari, atau untuk setiap volume yang setara dengan aliran  $Q_3$  sampai 10 menit.

Pengontrolan ini terdiri dari nilai koreksi pada semua data yang berhubungan dengan pengukuran, kapan saja data ini secara internal disimpan atau disalurkan ke sekeliling peralatan melalui suatu alat penghubung. Pengontrolan dapat dilaksanakan dengan alat *parity bit*, memeriksa jumlah atau penyimpanan ganda. Sebagai tambahan, sistem penghitungan harus dilengkapi dengan suatu alat pengendali kesinambungan program penghitungan.

### B.4 Fasilitas pengontrol untuk peralatan penunjuk

**B.4.1** Objek dari fasilitas pengontrol ini adalah untuk memverifikasi data indikasi primer yang disajikan oleh alat penghitung. Sebagai tambahan, objek fasilitas mengarahkan ke pembuktian keberadaan peralatan penunjuk sewaktu mereka dapat dipindahkan. Fasilitas apapun yang diperiksa harus mempunyai format seperti dirumuskan dalam B.4.2 atau format seperti dirumuskan dalam B.4.3.

**B.4.2** Fasilitas pengontrol tertuju pada alat penunjuk tipe P; bagaimanapun, jika tipe I suatu indikasi primer mungkin saja pengontrolan dilakukan dengan alat lain.



Alat dapat mencakup, sebagai contoh:

- a) untuk alat penunjuk yang menggunakan kawat pijar bercahaya atau diode pancar cahaya (LED) , lakukan pengukuran dalam kawat pijar;
- b) untuk alat penunjuk yang menggunakan tabung berpijar, lakukan pengukuran *the grid voltase*;
- c) untuk alat penunjuk yang menggunakan cairan multiplexed crystals(LCD), output pemeriksaan pada pengendali voltase lines segmen dan elektroda umum, agar supaya mendeteksi pemutusan hubungan manapun atau circuit pendek antara circuit kontrol.

Pemeriksa menyatakan sub pasal 6.7.3 tidaklah perlu.

**B.4.3** Fasilitas pengontrol untuk alat penunjuk dapat mencakup tipe P atau tipe I yang melakukan pengontrolan pada circuits elektronik yang digunakan untuk alat penunjuk (kecuali the driving circuits pada tampilan itu sendiri); fasilitas pengontrol ini harus memenuhi persyaratan sub pasal B.3.2.

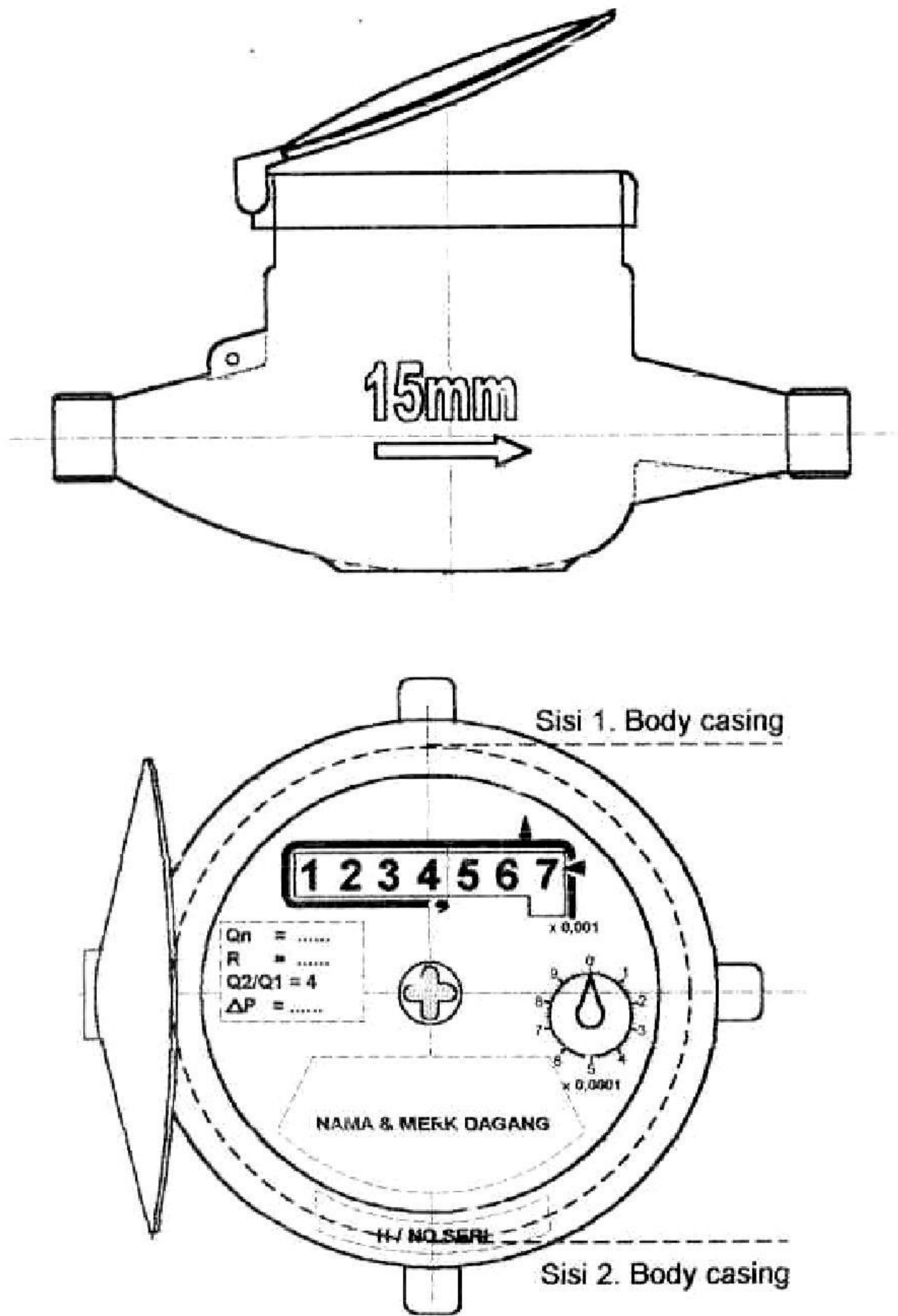
**B.4.4** Fasilitas pengontrol harus membuat persetujuan untuk menentukan bahwa fasilitas pengontrol pada alat penunjuk yang bekerja, juga:

- a) dengan memutuskan semua atau sebagian pada alat penunjuk atau
- b) dengan suatu tindakan simulasi suatu kegagalan di dalam display, seperti penggunaan suatu tombol pengujian.

## **B.5 Pemeriksaan fasilitas pada peralatan ancillary**

Suatu peralatan ancillary (peralatan pengulangan (repeating), peralatan pencetak (printing), peralatan memori, dan lain-lain) dengan indikasi primer harus mencakup fasilitas pengontrol tipe P atau I. Tujuan dari fasilitas pengontrol ini adalah untuk memverifikasi keberadaan peralatan ancillary, bila alat ini merupakan suatu peralatan yang diperlukan, dan untuk memverifikasi koreksi pada fungsi dan koreksi pada transmisi.





Gambar B.1 Bagan penjelasan penandaan meter air













**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)